

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan skripsi dengan judul “ANALISIS GEN-GEN ENZIM PEMECAH KARBOHIDRAT ISOLAT SU-KC1a” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari Januari 2021 hingga Agustus 2021. Skripsi merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib ditempuh sesuai dengan kurikulum Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Skripsi ini juga bermanfaat bagi penulis untuk menerapkan pengetahuan yang telah didapat dan memperoleh pengalaman baru yang tidak dapat diperoleh dari perkuliahan.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini, penulis mendapat dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi;
2. Ibu Dr. Nuri Arum Anugrahati, selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi;
3. Bapak Laurence, M.T., selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi;
4. Bapak Dr. Reinhard Pinontoan, selaku Ketua Program Studi Biologi;
5. Bapak Dr. Tan Tjie Jan, selaku pembimbing skripsi yang sudah memberikan bimbingan, mengarahkan, dan mendukung penulis dalam pengerjaan laporan
6. Hans Victor S.Si., M.Si., selaku co-pembimbing skripsi yang telah memberikan saran-saran kepada penulis dalam pengerjaan laporan;
7. LPPM yang telah memberikan sebagian besar bantuan dana untuk penelitian skripsi penulis (No. Penelitian P-09-S/FaST/V/2021)
8. Seluruh dosen yang telah mendidik dan membimbing penulis selama masa perkuliahan di Program Studi Biologi Universitas Pelita Harapan;

9. Papa dan mama serta saudara-saudara penulis yang telah memberikan dukungan dalam segala aspek sehingga penulis mampu menyelesaikan perkuliahan dan menyusun skripsi ini;
10. Teman-teman Sahabat Vvibuque, Christian Sutanto, Fabio Haedar, Gracia Pangemanan, Gillberd Wongkar, Maya Khonado, Zebaoth Mawikere yang sudah memberikan dukungan kepada penulis;
11. Teman-teman L4mB3tuR4kHz Jeremy Putra, Ruben Patrick, Steven Anggawinata, Vania Austine, Vivian Litanto yang sudah menemani penulis selama masa perkuliahan dan memberikan dukungan serta hiburan kepada penulis;
12. Semua teman-teman Jurusan Biologi, Universitas Pelita Harapan angkatan 2017 yang telah bersama sejak tahun pertama dan memberi dukungan, semangat dan bantuan dari proses penelitian sampai penyusunan skripsi;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang sudah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka akan kritik dan saran dari pembaca yang dapat membantu membuat laporan skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Tangerang, 6 September 2021

(Wulan Kindangen)

DAFTAR ISI

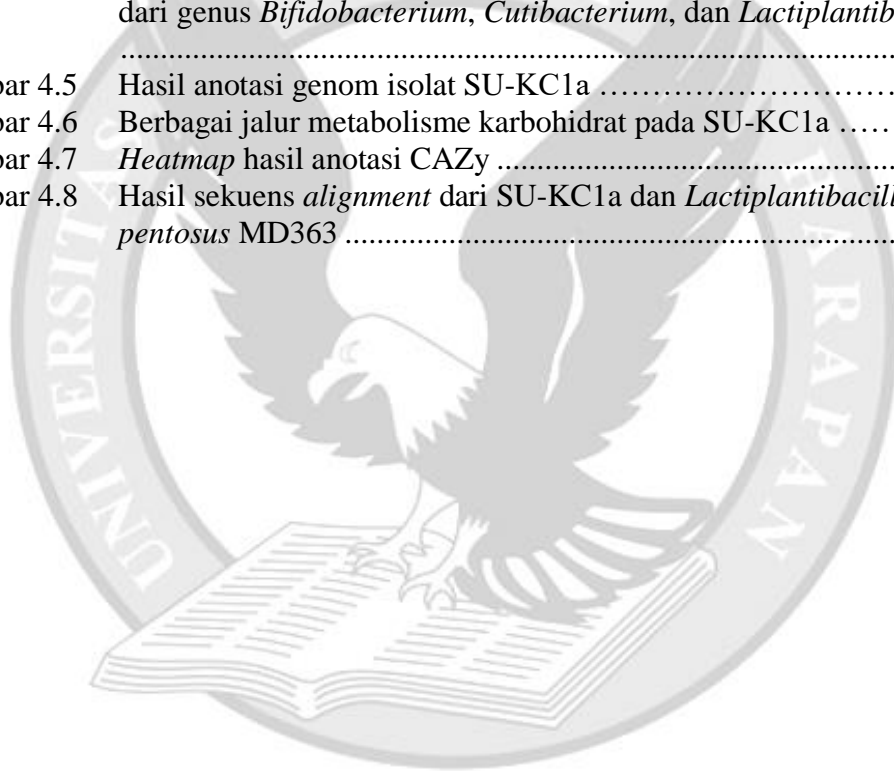
	halaman
HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.3.1 Tujuan Umum.....	2
1.3.2 Tujuan Khusus	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik <i>Lactobacillus</i> dan Istilah <i>Lactiplantibacillus</i>	4
2.2 Jalur Fermentasi GOS <i>Lactobacillus</i>	6
2.3 Metabolisme Galaktosa <i>Lactobacillus</i>	7
2.4 Jalur Glikolisisi Bakteri Asam Laktat	9
2.5 Susunan Gen yang Memetabolisme Laktosa dan Galaktosa	11
BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN	13
3.1 Alat dan Bahan	13
3.2 Prosedur Penelitian.....	13
3.2.1 Penumbuhan Isolat SU-KC1a dari Kultur Stok.....	14
3.2.2 Pewarnaan Gram Isolat SU-KC1a	14
3.2.3 Uji Aktivitas Enzim Katalase Isolat SU-KC1a.....	15
3.2.4 Identifikasi Molekuler dan Analisis Data	15
3.2.4.1 16S-rRNA <i>Sequencing</i>	15
3.2.4.2 Whole Genome Sequencing (WGS).....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Karakterisasi Isolat SU-KC1a	18
4.1.1 Pewarnaan Gram Isolat SU-KC1a	18
4.1.2 Uji Aktivitas Enzim Katalase	20
4.2 Identifikasi Molekuler Isolat SU-KC1a	20
4.2.1 Hasil 16S-rRNA <i>Sequencing</i>	20
4.2.2. <i>Phylogenetic tree</i> SU-KC1a.....	22
4.3 Analisis Hasil Whole Genome Sequencing (WGS) Isolat SU-KC1a	24

4.3.1 Perbandingan Anotasi SU-KC1a dengan Berbagai Spesies Sejenis.....	24
4.3.2 Perbandingan Gen Enzim Pemecah Laktosa dan Galaktosa SU-KC1a	25
4.3.3 Hasil Analisis Sekuens X5P/F6P fosfoketolase SU-KC1a.....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jalur Leloir	9
Gambar 2.5	Diagram jalur glikolisis Bakteri Asam Laktat (BAL).....	10
Gambar 2.2	Susunan gen-gen yang terlibat dalam pemanfaatan laktosa di <i>L. helveticus</i>	11
Gambar 2.3	Susunan gen yang memetabolisme laktosa dan galaktosa	12
Gambar 3.1	Diagram alir prosedur penelitian	14
Gambar 3.2	Diagram alir prosedur penelitian dengan program bioinformatika	16
Gambar 4.1	Hasil pewarnaan Gram isolat SU-KC1a.....	19
Gambar 4.2	Hasil pewarnaan Gram isolat SU-KC1 dan SU-KC1a.....	19
Gambar 4.3	Hasil BLAST <i>alignment</i> SU-KC1 dan SU-KC1a	21
Gambar 4.4	Gambar diagram <i>phylogenetic tree</i> SU-KC1a, SU-KC1, dan bakteri dari genus <i>Bifidobacterium</i> , <i>Cutibacterium</i> , dan <i>Lactiplantibacillus</i>	23
Gambar 4.5	Hasil anotasi genom isolat SU-KC1a	26
Gambar 4.6	Berbagai jalur metabolisme karbohidrat pada SU-KC1a	26
Gambar 4.7	<i>Heatmap</i> hasil anotasi CAZy	30
Gambar 4.8	Hasil sekuens <i>alignment</i> dari SU-KC1a dan <i>Lactiplantibacillus pentosus</i> MD363	32



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan jalur PKP, EMP, dan <i>bifid shunt</i>	11
Tabel 4.1	Hasil anotasi RAST genom isolat SU-KC1a dan genus sejenis	25
Tabel 4.2	Perbandingan keberadaan gen-gen enzim pemecah laktosa dan galaktosa	29



DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran A	
Hasil uji enzim katalase	A-1
Lampiran B	
Sekuens hasil 16S-rRNA SU-KC1a	B-1
Hasil BLAST 16S-rRNA sekuens SU-KC1a	B-2
Hasil BLAST 16S-rRNA sekuens SU-KC1	B-3
Perbandingan morfologi SU-KC1, SU-KC1a, <i>Cutibacterium</i> , <i>Lactiplantibacillus</i>	B-4
Lampiran C	
Hasil BLAST sekuens X5P/F6P fosfoketolase SU-KC1a sekuens 1	C-1
Hasil BLAST sekuens X5P/F6P fosfoketolase SU-KC1a sekuens 2	C-2
Hasil BLAST sekuens X5P/F6P fosfoketolase SU-KC1a sekuens 3	C-3
Hasil BLAST sekuens X5P/F6P fosfoketolase SU-KC1a sekuens 4	C-4
Hasil BLAST sekuens X5P/F6P fosfoketolase SU-KC1a sekuens 5	C-5
Hasil BLAST sekuens X5P/F6P fosfoketolase SU-KC1a sekuens 6	C-6
Hasil BLAST sekuens X5P/F6P fosfoketolase SU-KC1a sekuens 7	C-7
Hasil BLAST sekuens X5P/F6P fosfoketolase SU-KC1a sekuens 8	C-8

